



OrderPatent

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11149124 A

(43) Date of publication of application: 02.06.1999

(51) Int. Cl. G03B 21/28
G02B 27/18, G03B 21/10

(21) Application number: 10226299
(22) Date of filing: 10.08.1998
(62) Division of application: 03328887

(71) Applicant: SEIKO EPSON CORP

(72) Inventor: KARASAWA JIYOUJI

(54) REAR PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

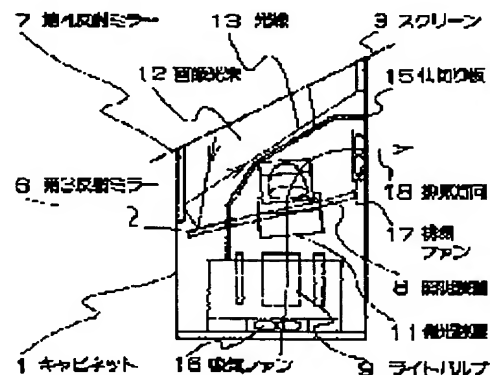
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an inexpensive super-thin rear projection type display device by which a projected picture is not deteriorated, the temperature characteristic of a display device is stable, whose reliability is high.

SOLUTION: An illuminator 8, a light valve 9, and a projecting lens are arranged inside a cabinet 1, the projecting lens is arranged along the bottom surface of the cabinet 1, and the illuminator 8 is arranged between the side surface of the cabinet 1 and the outside of the outermost side surface of an image luminous flux 12 toward a screen 3 from a fourth reflecting mirror 7. A partitioning plate 15 is set between the outermost side surface of the image luminous flux 12 and the illuminator 8. An intake fan 16 is provided on the bottom

surface of the cabinet 1, air introduced inside the cabinet 1 from the fan 16 is guided in the height direction of the cabinet 1, and discharged from the front surface of the cabinet 1 by a ventilating fan 17.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



PL-9340

9/10

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-149124

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月2日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

G03B 21/28

G03B 21/28

G02B 27/18

G02B 27/18

Z

G03B 21/10

G03B 21/10

Z

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全15頁)

(21) 出願番号 特願平10-226299

(62) 分割の表示 特願平3-328887の分割

(22) 出願日 平成3年(1991)12月12日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 唐澤 稯児

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

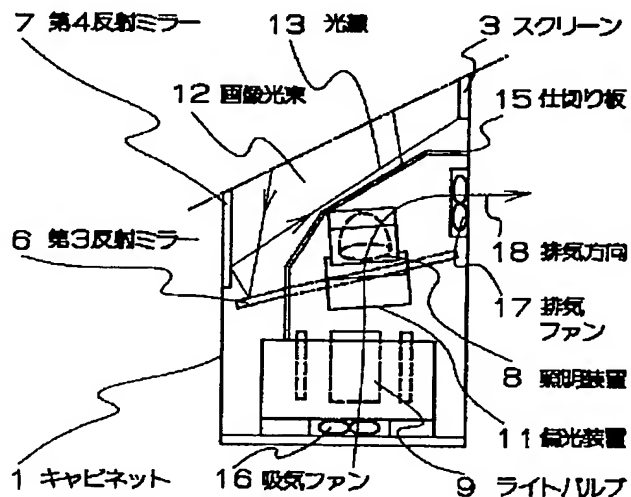
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 背面投写型表示装置

(57) 【要約】

【目的】 投写画像の劣化がなく表示装置の温度特性が安定し高信頼性であり、低価格な超薄型の背面投写型表示装置を実現する。

【構成】 キャビネット1内に、照明装置8、ライトバルブ9、投写レンズを配置し、投写レンズはキャビネット1の底面に沿って、照明装置8はキャビネット1の側面と第4反射ミラー7からスクリーン3へ向かう画像光束12の最外側面の外側との間に配置する。また画像光束12の最外側面と照明装置8との間には、仕切り板15が設置される。キャビネット1の底面には吸気ファン16が設けられ、当該吸気ファン16からキャビネット1内に導入された空気は、キャビネット1の高さ方向に導かれ、排気ファン17によってキャビネット1の前面から排出される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 キャビネット内に、画像形成手段と、この画像形成手段の原画像をスクリーンへ拡大投写するための投写手段と、この投写手段から投写した画像光束をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段と、スクリーンとを備え、前記スクリーンに光軸上で最も近い反射手段から前記スクリーンへ向かう画像光束の中心光軸が、前記スクリーンに対して斜めに傾斜している背面投写型表示装置において、

前記投写手段は、前記画像形成手段により生成された像を台形歪のある中間像に変換する第 1 の投写光学系と、前記台形歪のある中間像を前記スクリーン上で台形歪のない正規の像に変換する第 2 の投写光学系とからなり、前記画像形成手段は、前記スクリーンに光軸上で最も近い反射手段から前記スクリーンへ向かう画像光束の最外側面の外側であり、キャビネットの前面、背面、側面、上面および底面により囲まれた領域内へ配置することを特徴とする背面投写型表示装置。

【請求項 2】 前記画像形成手段の光軸が、前記スクリーンの上端の中心と下端の中心を結ぶ軸に対し、スクリーンの左右方向、または前後方向、あるいはその両方向に、前記画像光束の側近に近づけるべく所要角度傾斜していることを特徴とする請求項 1 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 3】 前記画像形成手段が、その光軸の傾斜角度を調整できる構造を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 4】 前記画像形成手段が、その光軸を回転中心軸とし回転調整できる構造を有していることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 5】 前記画像形成手段と前記画像光束の最外側面との間に、隔離手段が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 6】 前記隔離手段は、金属あるいは樹脂製であり、かつ外表面が黒色かそれに近い濃色であることを特徴とする請求項 5 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 7】 前記キャビネットの底面および前面（スクリーン設置面）に冷却装置が配置され、キャビネットの底面より吸気し、前面から排気する冷却構造、あるいはキャビネットの前面より吸気し、底面から排気する冷却構造をとることを特徴とする請求項 1 または 5 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 8】 前記キャビネット上部に冷却装置が配置され、上部から排気する冷却構造をとることを特徴とする請求項 1 または 5 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 9】 キャビネット内に、画像形成手段と、この画像形成手段の原画像をスクリーンへ拡大投写するための投写手段と、この投写手段から投写した画像光束をスクリーンへ投写させるための少なくとも一つの反射手段と、スクリーンとを備え、前記スクリーンに光軸上で

最も近い反射手段から前記スクリーンへ向かう画像光束の中心光軸が、前記スクリーンに対して斜めに傾斜している背面投写型表示装置において、

前記投写手段は、前記画像形成手段により生成された像を台形歪のある中間像に変換する第 1 の投写光学系と、前記台形歪のある中間像を前記スクリーン上で台形歪のない正規の像に変換する第 2 の投写光学系とからなり、前記画像形成手段における画像表示部の画面（スクリーン上に投写される拡大像面に投写レンズを介して対応する物面）の短辺方向が、キャビネットの奥行き方向と概ね同じ方向になるように、前記画像形成手段が配置されることを特徴とする背面投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、背面投写型表示装置にかかり、特にビデオ映像や、コンピューター画像等を拡大投写するに適する背面投写型表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】近年、CRT (Cathode Ray Tube) 直視型をはじめとするディスプレイは、高画質化、大画面化が急速に進められている。しかし、CRT 直視型は、製造上の問題から 40 インチ程度が限界と言われており、また、大重量である。液晶や、EL、プラズマ等のフラットディスプレイも、製造上の技術的課題、コストといった面で大面積化は開発途上である。

【 0 0 0 3 】そのような中で注目を浴びているのが、1 ～ 5 インチ程度の液晶パネルや 5 ～ 9 インチ程度の CRT の画像を拡大投写する投写型表示装置である。投写型表示装置は前面投写型、背面投写型に分けられる。前面投写型は、自由に画面サイズが得られるなどの利点を持つが、部屋を暗くしないと映像が観れない、表示装置とは別にスクリーンが必要であるなどの欠点を持っている。それに対して、背面投写型は、画面サイズは可変できないものの、任意の場所で、しかも大画面を明るく部屋でも CRT 直視型並に観賞が可能である。

【 0 0 0 4 】このような表示装置は、大画面である上に、小型、軽量であることが求められている。壁掛けテレビに代表されるように、超薄型のディスプレイが将来的な夢である。

【 0 0 0 5 】以上のような状況の中、これまでに、実開平 1 - 8 5 7 7 8 号公報や文献テレビジョン学会技術報告 (1989 Vol. 13 No. 53 55 ～ 60 ページ) 等にもみられるように、スクリーンに対して、垂直な光軸をもって投写する方式の背面投写型表示装置が提供されている。この方式の背面投写型表示装置は、スクリーンに対し垂直な光軸をもって投写しないと台形歪などにより画像に歪が生じるので反射ミラーの設置条件に大きな制約を受け、これに基因して拡大投写光学系が占める容積、特にスクリーンに対して奥行き方向の寸法（キャビネットの厚さ）が増し、それ故薄型のキャビ

ネットによる背面投写型表示装置とすることができないという問題があった。小型軽量化については、投写レンズの広角化による投写距離の短縮、CRTや液晶等の画像形成部の小型化によりなされているが、大幅な薄型化、小型軽量化には至っていない。

【0006】そこで、キャビネットを薄型にする手段として斜め投写方式が提案されている。一般に傾いた物のレンズによる像は、USパテント751, 347号において、T. Scheimpflugが示したように、台形歪が発生する。図17において、傾いた物面31は、レンズ32により傾いた像面33に結像する。その傾きの関係は、図17に示したように物面31と、レンズ32と、像面33の延長線が一致するようになる。レンズ32の像側焦点Fの光軸Zに対する垂線と像面33との交点をgとすると、図10に示される正方形の物面上の像は、レンズ32により、図18に示される像面33上に台形に結像する。

【0007】この台形歪を除去するために、図19に示すようにライトバルブ9と第1の投写レンズ34と第2の投写レンズ36とスクリーン3をZ軸に対して傾けて配置する。ここで、第1の投写レンズ34の像側焦点f1をとおり第1の投写レンズ34と平行な面と台形歪のある像面35との交線sと、第2の投写レンズ36の物側焦点f2をとおり第2の投写レンズ36と平行な面と台形歪のある像面35との交線s'とを一致させる。

【0008】この時、例えば図10に示した正方形のライトバルブの像は、第1の投写レンズ34により、図11に示した台形歪のある像になるが、第2の投写レンズ36により、スクリーン3上に図12に示す台形歪のない像に結像する。そこで、この投写光学系を図20に示すように、第1のミラー37と第2のミラー38により折り曲げキャビネット1に納めれば、奥行き方向の寸法が縮小し、薄型の背面投写型表示装置が構成できる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の背面投写型表示装置において、キャビネット内は、画像光束用の空間と、照明装置や表示装置等の構成部品領域とに大別される。この二つの領域はほとんど共有されずにレイアウトされ、特に画像光束領域（画像光束用の空間内の画像光束部分）の側近へは構成部品の配置がなく、スペース利用効率が悪い。これはキャビネットが大型化するという課題のひとつであった。

【0010】また、装置の薄型化を重視して設計されていたために、横幅方向に構成部品の配置を余儀なくされ、キャビネットが横幅方向には大型化してしまうという課題もあった。

【0011】以上のように装置が大型であることは、部品が大型であり、また装置の強度を確保するための部品が必要である等装置が高価格になるという問題がある。

【0012】また、照明装置や表示装置等から光が漏

れ、スクリーンに入射し、映像のコントラストが低下する、フレアや部品の影が現れ、著しく画像が劣化するという課題も有していた。

【0013】更に、このような背面投写型表示装置においては、多量の熱が発生するため、強制的な冷却が必要である。しかし装置内の熱発生部分が開放状態であったために装置全体に熱が伝導し、装置内が高温であった。また、装置が大きいために装置内の温度が平衡状態になるまでには時間を要した。以上のように効果的な冷却方法がとられていないことは、温度に対し特性の変化があるライトバルブ等の表示装置が表示劣化を起こしたり、反射ミラー等の構成部品が熱歪により画像を歪ませてしまうなど、装置の信頼性が低い原因であった。

【0014】本発明は、上記の従来の課題を解決するもので、その目的とするところは、コントラスト低下やフレア等による画像劣化がなく、また冷却効率が良く高信頼性であり、現在市販されているものよりはるかに薄型、低価格である背面投写型表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の背面投写型表示装置は、キャビネット内に、画像形成手段と、この画像形成手段の原画像をスクリーンへ拡大投写するための投写手段と、この投写手段から投写した画像光束をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段と、スクリーンとを備え、前記スクリーンに光軸上で最も近い反射手段から前記スクリーンへ向かう画像光束の中心光軸が、前記スクリーンに対して斜めに傾斜している背面投写型表示装置において、前記投写手段は、前記画像形成手段により生成された像を台形歪のある中間像に変換する第1の投写光学系と、前記台形歪のある中間像を前記スクリーン上で台形歪のない正規の像に変換する第2の投写光学系とからなり、前記画像形成手段は、前記スクリーンに光軸上で最も近い反射手段から前記スクリーンへ向かう画像光束の最外側面の外側であり、キャビネットの前面、背面、側面、上面および底面により囲まれた領域内に配置することを特徴とする。

【0016】また、前記画像形成手段の光軸が、前記スクリーンの上端の中心と下端の中心を結ぶ軸に対し、スクリーンの左右方向、または前後方向、あるいはその両方向に、前記画像光束の側近に近づくべく所要角度傾斜していることを特徴とする。

【0017】また、前記画像形成手段が、その光軸の傾斜角度を調整できる構造を有していることを特徴とする。

【0018】また、前記画像形成手段が、その光軸を回転中心軸とし回転調整できる構造を有していることを特徴とする。

【0019】また、前記画像形成手段と前記画像光束の

最外側面との間に、隔離手段が配置されていることを特徴とする。

【0020】また、前記隔離手段は、金属あるいは樹脂製であり、かつ外表面が黒色かそれに近い濃色であることを特徴とする。

【0021】また、前記キャビネットの底面および前面（スクリーン設置面）に冷却装置が配置され、キャビネットの底面より吸気し、前面から排気する冷却構造、あるいはキャビネットの前面より吸気し、底面から排気する冷却構造をとることを特徴とする。

【0022】また、前記キャビネット上部に冷却装置が配置され、上部から排気する冷却構造をとることを特徴とする。

【0023】さらに、キャビネット内に、画像形成手段と、この画像形成手段の原画像をスクリーンへ拡大投写するための投写手段と、この投写手段から投写した画像光束をスクリーンへ投写させるための少なくとも一つの反射手段と、スクリーンとを備え、前記スクリーンに光軸上で最も近い反射手段から前記スクリーンへ向かう画像光束の中心光軸が、前記スクリーンに対して斜めに傾斜している背面投写型表示装置において、前記投写手段は、前記画像形成手段により生成された像を台形歪のある中間像に変換する第1の投写光学系と、前記台形歪のある中間像を前記スクリーン上で台形歪のない正規の像に変換する第2の投写光学系とからなり、前記画像形成手段における画像表示部の画面（スクリーン上に投写される拡大像面に対して、投写レンズを介して対応する物面）の短辺方向が、キャビネットの奥行き方向と概ね同じ方向になるように、前記画像形成手段が配置されることを特徴とする。

【0024】

【実施例】（実施例1）以下、本発明を図面に示す実施例を参照して説明する。

【0025】本発明の背面投写型表示装置は、図1に一実施例の装置の斜視図を示すように薄型のキャビネット1内に、画像形成手段の構成部品である照明装置8、偏光装置11、3枚のライトバルブ9を含む画像形成光学系10と、投写手段である投写レンズ2と、キャビネット1の前面に設けられた背面投写型のスクリーン3と、前記投写レンズ2からの画像光束を前記スクリーン3の背面まで導くための反射手段である第1、第2、第3、第4反射ミラー4、5、6、7とを備えている。

【0026】まず、本実施例に使用している斜め投写光学系の構成について説明する。図9はその配置図を示している。基本的な考え方は上述した従来の斜め投写の原理と同様である。図10は図9におけるライトバルブ9の像を示し、図11は図9における中間像面23上の台形歪のある中間像を示し、図12は、図9におけるスクリーン3上の台形歪のない像を示している。

【0027】図9において、第1の投写光学系の第1レ

ンズ21の光軸、第2レンズ22の光軸、第2の投写光学系24の光軸、ライトバルブ9の法線およびスクリーン3の法線は同一平面上にある。

【0028】第1の投写光学系の第1レンズ21と第2レンズ22は、互いに角度 ψ だけ傾き、第1レンズ21の像側焦平面と第2レンズ22の物側焦平面の交線が、ほぼZ軸上を通るように配置する。中間像面23と第2投写光学系24とスクリーン3を各々の延長面が一直線上で交わるように配置する。

10 【0029】照明装置8から出射した光束は、ライトバルブ9を概ね平行に照明する。従って、ライトバルブ9に対して光束は概ね同一の角度で入射し、ライトバルブ9の全面で、均一な明るさとコントラストを得ることができる。図10に示すライトバルブ9の像は、互いに傾いた第1レンズ21と第2レンズ22により、図11に示すように台形歪のある中間像を結像する。図13に示した如く第1レンズ21の像側焦平面と第2レンズ22の主平面の交線を含みZ軸に平行な面と、中間像面23との交線をgとする。gと第2の投写光学系24の物側焦点を通り、第2の投写光学系24に平行な面と中間像面23の交線g'とを、図11に示した如く一致させると、図11の如くに台形に歪んだ中間像は、第2の投写光学系24により、図12の如くに台形歪のない像として、スクリーン3に結像する。

【0030】今回使用の投写レンズ2は、上記の第1の投写光学系の第1レンズ21と、第2レンズ22と、第2の投写光学系24とにより構成されている。また、ライトバルブ9には、アクティブマトリクス型の液晶パネルを用いている。

30 【0031】また、スクリーン3は、拡散剤入りの樹脂基材に、レンチキュラーレンズおよびフレネルレンズのシートを組み合わせて、配光特性を良好にした物が使用できる。しかし、このスクリーン3の背面から斜め（例えば入射角 60° ）に投写される光束が、その延長方向へ透過しないよう、図14に一部を拡大示すように、入射される光束をスクリーン3の前面ほぼ直角方向に向かわせるようにするプリズム全反射シートを、レンチキュラーレンズのシートと組み合わせて、配光特性を斜め投写に対して良好にしたスクリーンを用いることが望ましい。

【0032】投写レンズ2から投写された画像光束12をスクリーン3の背面に導くための光路変換用の反射系は、図15にその原理的説明図を示すように、三角形ABCを考えると、線分ABを底辺とする二等辺三角形となるように光路を折り曲げることが最小奥行きとなることがわかる。すなわち、Xは反射ミラー無しの場合、Yは1回反射の場合、Zは2回反射の場合の光路を示している。

【0033】このとき線分ABとBCのなす角度 ϕ は、 $\phi = (\pi/2) - \alpha - \theta$

で表わされる。

$$【0034】 \tan \phi = 1 / \tan (\alpha + \theta)$$

図から、

$$H / 2D = \tan (\alpha + \theta)$$

故に、

$$\tan \phi = 2D / H$$

いま、(H/D)を3、すなわち奥行きDを高さHの3分の1とするには、 $\theta = 12^\circ$ とすると上式より

$$\alpha = \tan^{-1}(3/2) - \theta = 56.3^\circ - 12^\circ = 44.3^\circ$$

となる。 $\alpha = 60^\circ$ とすれば、奥行き寸法Dをさらに小さくでき、薄型に構成できる。

【0035】以上の説明は、3回以上の反射の場合においても同じことがいえ、更に図15のように平面的に折り曲げるだけでなく、立体的に折り曲げてよい。

【0036】図1に示した実施例を参照すると、この場合、キャビネット1の照明装置8から射出した光束は、偏光装置11において単一偏光のみが選択通過する。この透過した光束を、ミラーなどを用いて光路変換し、画像形成光学系10に導く。画像形成光学系10内では、各々のライトバルブ9において光変調され、投写レンズ2に入射する。投写レンズ2内は、上述した通りである。投写レンズ2を通過した画像光束12は、拡大しながら進行し、第1反射ミラー4により、キャビネット上方に光路変換され、この第1反射ミラー4からの反射光を受ける第2反射ミラー5に入射する。更にこの画像光束12を第2反射ミラー5により反射させ、スクリーン3下部に設置された第3反射ミラー6に導き、この第3反射ミラー6からの反射光を受ける第4反射ミラー7をスクリーン3に相対向する後部内面にスクリーン3の背面とほぼ平行に置いて、この第4反射ミラー7からスクリーン3の背面に斜め方向から投写することにより、ライトバルブ9に作られる画像がスクリーン3上に拡大画像として投写される。

【0037】上記のような配置構造を採用してスクリーン3の背面から斜め投写してもスクリーン3上に形成される拡大画像に台形歪が生じることがなく、正規の画像を映し出すことができながらキャビネット1の奥行き寸法を大幅に縮小することができ、薄型で大画面の表示装置を得ることができる。

【0038】図2は、図1の背面投写型表示装置の正面図である。本実施例の装置においては、第1、第3反射ミラー4、6より上方で、スクリーン3の上端より下方の空間が画像光束用の空間である。空間内は四角錐状の画像光束12が空間を交錯している。しかし、画像光束12だけが空間を埋め尽くしているわけではないので、形態が複雑ではあるが、画像光束が存在しない領域がある。

【0039】図3は、図1における背面投写型表示装置の上面図である。図に示すように、スクリーン3に光軸

上で最も近い第4反射ミラー7からスクリーン3へ向かう画像光束12の最外側面(光線13を含む面)と、キャビネット1の前面(スクリーン3設置面)、背面、側面、上面および底面により囲まれた台形柱形状の狭い領域が、キャビネットの高さ方向に長く広がっている。従って、ここには画像光束が存在しないので、幅狭な部品であれば上下(高さ)方向に連ねて配置できる。また、本発明においては、図2を90°回転させた状態を正面図とした構成も可能である。その場合には、この図3

10 は、背面投写型表示装置の側面図となる。この時は、画像光束12の最外側面と、キャビネット1の前面、背面、上面(あるいは底面)及び側面により囲まれた台形状の狭い領域がキャビネットの横幅方向に長く広がるので、広さや設置姿勢に制限はあるものの構成部品を設置できる。設置に当たっては、当然のことではあるが、画像光束12を遮らないようにせねばならない。光束という視認しにくいものなので、領域の境目が定かではないので特に注意を要する。

【0040】一方、投写レンズ2を構成している第1の投写光学系の第1レンズ21、第2レンズ22および第2の投写光学系24は、図16にその一例を示すように、画像劣化を引き起こす収差の低減、歪補正量の軽減をはかるため、単レンズではなく数枚のレンズを組み合わせたレンズ群である。従って、図1および図2からもわかるように投写レンズ2は、かなり長いものである。またこのような装置には、投写レンズ2の他に照明装置8、画像形成光学系10が最低限必要である。従って、これらを光軸上に直線的に並べると横幅方向に長く広いスペースが必要である。

【0041】更に、良好な画質を維持するためには、第1、第2レンズ21、22および第2の投写光学系24内の各レンズの傾きを小さくしなければならない。そのためには、投写距離を長くとる必要がある。

【0042】この実施例においては、第4反射ミラー7からスクリーン3へ向かう画像光束12の最外側面の外側であり、キャビネット1の前面、背面、側面、上面および底面により囲まれた領域に、光軸を折り曲げ、照明装置8、偏光装置11および画像形成光学系10を配置している。それぞれの反射ミラーの設置と同様の考え方により光軸を折り曲げているので、図1にて説明した投写の流れに全く変わりはない。

【0043】この配置により、必要な投写距離を確保できると共に、投写レンズ2や照明装置8、偏光装置11および画像形成光学系10も無理なく配置できるので、背面投写型表示装置としての機能を損なうことなくキャビネットが小型になる。特に横幅方向が縮小する。

【0044】なお、投写レンズ2の改良により、投写距離が少し短くても良好な画質が維持できる場合には、図4に示すように、光軸を折り曲げず、第4反射ミラー7からスクリーン3へ向かう画像光束12の最外側面の外

側であり、キャビネット 1 の前面、背面、左側面及び底面により囲まれた領域の下部に、照明装置 8 のみを配置する構成も可能である。

【0045】（実施例 2）図 5 は、本発明の一実施例にかかる背面投写型表示装置の部分拡大正面図である。図 5 から明らかなように、図 2 におけるスクリーン 3 の上端の中心と下端の中心を結ぶ軸にたいして、照明装置 8 及び偏光装置 11 を傾斜させて配置している。その理由を以下に説明する。

【0046】投写型表示装置は、スクリーンに対して、ある値の画角をもって投写する。従って、本背面投写型表示装置においても同様である。図において、第 4 反射ミラー 7 からスクリーン 3 へ向かう画像光束 12 は拡大しながら進行するので、上述の画像光束 12 の最外側面の外側であり、キャビネット 1 の前面、背面、側面、上面および底面により囲まれた領域は、キャビネット 1 の上面側及び前面側ほど狭くなる。従って、余裕をもって画像光束 12 を避け、照明装置 8 や偏光装置 11 を配置すると、キャビネット 1 の横幅方向が大きくなる。故に、よりキャビネット 1 の横幅を縮小するために、照明装置 8 及び偏光装置 11 は、画像光束 12 の側近に、さらに近づける必要があり、スクリーン 3 の上端の中心と下端の中心を結ぶ軸にたいして、傾斜した姿勢の配置となる。この傾斜角は本実施例ではスクリーン 3 の左右方向に 8°、前後方向に 7° である。この傾斜角の最適値は、投写画角やスクリーンに対する投写角度によって異なる。この配置により、更に横幅方向が縮小でき、キャビネットは、（画面幅）＋（スクリーンを保持する部品の幅）という最小限の横幅での構成が可能となる。

【0047】更には、この領域に、投写レンズの一部を屈曲させて配置することも可能であり、投写距離を伸ばすこともできる。

【0048】（実施例 3）図 6 は、本発明の他の一実施例にかかる背面投写型表示装置の構成図である。この実施例では、画像形成手段として、3 本の CRT 14 を用いている。キャビネット内における、投写レンズ 2、第 1、第 2、第 3、第 4 反射ミラー 4、5、6、7 及びスクリーン 3 の配置構成は、上述の実施例 1 と同様である。特に CRT は、画像表示部を除き光軸方向に細長い装置であるため、上述した幅狭く長い領域への設置に適している。小型化（薄型化）にはライトバルブを用いた装置の方が有利である。しかし CRT を用いても、スクリーン 3 に対して画像光束 12 を斜めに投写させることにより、正規の画像を映し出すことができながら、奥行きが大幅に縮小する。かつ CRT 14 を、第 4 反射ミラー 7 からスクリーン 3 へ向かう画像光束 12 の最外側面の外側であり、キャビネット 1 の前面、背面、側面、上面および底面により囲まれた領域に配置することにより、横幅を縮小できる。また、傾斜させて配置することにより、最小限の横幅が達成できる。

【0049】（実施例 4）上記の実施例 2 のように、照明装置 8 および偏光装置 11 を傾斜させて配置する場合においては、傾斜角度調整機構があることが望ましい。実施例 1 で説明した投写レンズ 2 の様な投写レンズを使う場合においては、特に光軸合わせが重要である。光軸が傾くと、スクリーン上において、明るさやコントラストの低下、照度比の劣化等が起こり、著しく表示画質を損なう。部品の精度や組立精度の積み重なりで、設置角度の設計値を満たさない場合がでてくるので、良好な表示画質を維持するためには、角度調整機構が必要である。

【0050】また、表示装置に、TN 型の液晶パネルを用いる場合においては、単一の偏光成分を選択し、透過率を制御しているので、液晶パネルの付近に置かれるフィルム偏光板の偏光軸と、偏光装置の偏光軸との関係が重要である。例えば、液晶パネルの光入射側にフィルム偏光板が置かれている場合、偏光装置の偏光軸（透過軸あるいは吸収軸）と、フィルム偏光板の偏光軸（透過軸あるいは吸収軸）とが一致していると、液晶パネルに最大の光量が入射する。これが 1°、2° とずれることによって、入射する光量が低下する。従って、上記と同様にスクリーン上の明るさが低下する。現在市販されている投写型液晶表示装置の、光源の出力に対する光利用効率率は、1～3% と非常に低いので、1°、2° のずれが明るさに大きく影響を及ぼすことは言うまでもない。また、液晶パネルの光出射側に置かれたフィルム偏光板の偏光軸と、偏光装置の偏光軸との配置関係がくずれると、明るさやコントラストの低下を招く。従って、偏光軸の調整機構が必要である。図 7 (a) に照明装置 8 の傾斜角度調整機構の一例を、図 7 (b) に偏光装置 11 の光軸を中心軸とした、偏光軸の回転調整機構の一例を示す。

【0051】図 7 (a) において、照明装置 8 は、第 1 プレート 25 に固定されている。第 1 プレート 25 と第 2 プレート 26 とはヒンジ構造となっている。第 1 プレート 25 に取り付けられた調整ネジ 27 を回転させることにより、傾斜角度が調整できる。

【0052】図 7 (b) において、偏光装置 11 は、第 3 プレート 28 に固定されている。第 3 プレート 28 突起部を矢印 30 の様に動かすと、第 4 プレート 29 に設けられた円柱状のボスが第 3 プレートに設けられた長穴に沿って回転し調整できる。

【0053】（実施例 5）図 8 は、図 5 における照明装置 8 周辺の側面部分拡大図である。ここでは照明装置 8 と画像光束 12 との間に、隔離手段であるアルミ製の黒色の仕切り板 15 を設置してある。前記したように画像光束 12 を遮らないように設置せねばならない。この図から明らかなように、光線 13 と、照明装置 8 および仕切り板 15 とは、接していないことがわかる。光線 13 とは、第 4 反射ミラー 7 から画面の左下隅へ向かう光

線、すなわち画像光束 1 2 の最外側光線である。以上から、照明装置 8、偏光装置 1 1 及び仕切り板 1 5 を、画像光束 1 2 に影響を与えずに設置できることが証明できる。

【0054】この仕切り板 1 5 の設置により、照明装置 8 や、偏光装置 1 1、ライトバルブ 9 周辺からの直接漏れ光や乱反射光のスクリーンへの入射を遮ることが可能となる。従って、コントラストの低下や、フレアあるいは部品の影がスクリーン上に現れるといったことが防げるので、画像劣化のない高画質な映像が提供できる。

【0055】また、この仕切り板 1 5 と第 3 反射ミラー 6 により、キャビネット内に照明装置 8 やライトバルブ 9 が半分隔離された空間ができる。図のように、キャビネット 1 の前面と底面に吸気ファン 1 6、排気ファン 1 7 を設置すれば、照明装置 8 から発生した熱や、照明装置 8 及びライトバルブ 9 を冷却した風を、すかさず矢印 1 8 のように装置外へ排出できる。

【0056】この時、キャビネット 1 の前面と底面に、吸気ファン 1 6 と排気ファン 1 7 とが逆に配置されても、同等の効果があるのは明かである。

【0057】ここで、キャビネット 1 の前面と底面に、吸気ファン 1 6 及び排気ファン 1 7 を設置した理由は以下のとおりである。

【0058】このような薄型の背面投写型表示装置は、ユーザーにより設置環境が異なる。例えば、壁や本棚その他の家具にピッタリ近づけて設置されることが充分予想される。その時、吸気または排気ファンが、キャビネットの背面や側面に設置されていると、通気口が塞がれてしまい、冷却能力が低下したり、騒音が大きくなる。それに対し、キャビネットの前面は、故意に障害物でも置かない限り影響を受けることがなく、底面に関しては、設計段階で、床との必要なスペースを確保できるので、設置環境にとらわれず、常に安定した冷却効果が得られる。

【0059】以上のように、効率的かつ安定した冷却が可能になったことにより、装置全体への熱の影響は少なく、装置内の温度上昇を低減できると共に、温度が平衡状態になる時間も大幅に短縮できる。故に、反射ミラー等の構成部品が熱歪によって画像を歪ますことがなく、ライトバルブの温度特性も安定し表示劣化を起こすことがないので、信頼性の高い装置の実現が可能である。

【0060】(実施例 6) 図 6 における背面投写型表示装置には、排気ファン 1 9 をキャビネット 1 の上部に配置している。CRT を用いた背面投写型表示装置は、照明装置が必要なく、CRT 自体もライトバルブほど冷却が必要ないので、冷却能力は比較的小さくてよい。

【0061】熱は対流効果により、キャビネット 1 内の上部に上がってくるので、上部に設けた排気ファン 1 9 により、効率的にキャビネット 1 外に熱を放出できる。よって、装置内の温度上昇が抑えられ、安定した状態と

なる。

【0062】実施例 5 で説明した冷却構造に、本実施例を組み合わせると、ライトバルブを用いた背面投写型表示装置においては、更に効率的な冷却が可能となる。

【0063】(実施例 7) 図 1 および図 8 を参照すると、1 枚のライトバルブ 9 における画像表示部の画面の短辺方向を、キャビネットの奥行き方向と概ね同じ方向にして配置している。

【0064】通常、ビデオ映像等を表示する背面投写型表示装置は、画面のアスペクト比が 3 : 4 といったように横長である。図 1 の各構成部品の配置構成においては、第 1 反射ミラー 4 と第 2 反射ミラー 5 と第 3 反射ミラー 6 の設置角度を選択すれば、ライトバルブ 9 における画像表示部の画面の短辺、長辺を問わず如何なる方向を、キャビネット 1 の奥行き方向と概ね同じ方向に配置しても、スクリーン 3 上では横長の画面となるように構成できる。

【0065】しかし、画面の長辺方向をキャビネット 1 の奥行き方向と概ね同じ方向にすると、特に第 1、第 2 反射ミラー 4、5 自体の奥行き方向の寸法が大きくなる。また、像を概ね 90° ねじるため、第 1、第 2 反射ミラー 4、5 が光軸まわりに回転した姿勢で設置されるので、キャビネット 1 の奥行き方向の寸法が大きくなる。従って、ライトバルブ 9 の画像表示部の画面の短辺方向を、キャビネット 1 の奥行き方向と概ね同じ方向に配置すると、第 1 反射ミラー 4 と第 2 反射ミラー 5 自体の奥行き方向の寸法が小さくなり、光軸まわりにほとんど回転させる必要がないので、更に奥行き方向の寸法が縮小するのでキャビネットが薄型になる。

【0066】また、ライトバルブ 9 における画像表示部の画面の短辺方向を、キャビネット 1 の奥行き方向と概ね同じ方向に配置して画像形成光学系 1 0 を構成すると、画像形成光学系 1 0 が奥行き方向に薄型になる。画面の長辺方向をキャビネット 1 の奥行き方向と同じにする構成に比べ、約 30% 薄く構成できる。この構成を用い、アスペクト比が 3 : 4 でスクリーンサイズが 50 インチの背面投写型表示装置において、奥行き寸法が 25 ~ 30 cm というこれまでに例のない薄さを実現できる。更に、アスペクト比が 9 : 16 のような横長になると、この差は一層顕著になる。

【0067】また、表示装置が CRT であっても同様の効果があることは自明である。

【0068】故に、更に薄型化し、超薄型の背面投写型表示装置の実現が可能となる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、照明装置、偏光装置等を、画像光束用の空間内の画像光束の側近に配置することにより、キャビネットの小型化、特に横幅の縮小が可能となる。

【0070】また、照明装置や偏光装置を、スクリーン

の上端の中心と下端の中心を結ぶ軸に対して所要角度傾けて、画像光束の側近に配置することにより、更に横幅を短縮できる。

【0071】更に、ライトバルブやCRTにおける画像表示部の画面の短辺方向を、キャビネットの奥行き方向と概ね同じ方向に配置することにより、斜め投写により薄型化したキャビネットの奥行き寸法を、さらに縮小できる効果がある。

【0072】以上のように横幅や奥行きが縮小したことにより、大型部品や強度確保の部品が減少するので、装置が低価格化するという効果がある。

【0073】また、照明装置や偏光装置に、傾斜角度調整機構あるいは偏光軸回転調整機構を設けることにより、光軸ずれや偏光軸ずれを防止できるので、良好な画像を維持できる。

【0074】更に、仕切り板の設置により、コントラストの低下や、正規画像以外のもののスクリーンへの入射を防げ、良好な投写画像が得られる。また黒色あるいはそれに近い濃色の仕切り板であれば、迷光を吸収し乱反射を防ぐので、より効果がある。

【0075】そのうえ、仕切り板の設置と、キャビネットの前面及び底面、あるいは上部へ吸気または排気ファンを設けることにより、装置内温度上昇を阻止し、効率的かつ安定した冷却が可能となり、画像表示部品の温度特性が安定し表示劣化が起きない、反射ミラー等の構成部品に熱歪による画像の歪みが発生しないという効果が生まれる。これらの効果は、装置の信頼性を大きく向上させる。

【0076】従って、信頼性が高く、低価格で超薄型の背面投写型表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例として、ライトバルブを用いた背面投写型表示装置の斜視図。

【図2】 図1の背面投写型表示装置の正面図。

【図3】 図1の背面投写型表示装置の上面図。

【図4】 本発明の他の一実施例として、投写距離が短くても良好な画像を維持できる場合の背面投写型表示装置の正面図。

【図5】 本発明の他の一実施例として、照明装置およ

び偏光装置を傾斜させて配置した背面投写型表示装置の正面部分拡大図。

【図6】 本発明の他の一実施例として、CRTを用いた背面投写型表示装置の斜視図。

【図7】 傾斜角度調整機構及び偏光軸回転調整機構の一例を示す説明図。

【図8】 図5の照明装置周辺の側面部分拡大図。

【図9】 斜め投写の光学系の配置図。

【図10】 図9のライトバルブ上の像の説明図。

【図11】 図9の中間像の説明図。

【図12】 図9のスクリーン上での結像を示す説明図。

【図13】 図9の第1の投写光学系の配置説明図。

【図14】 プリズムの全反射によるスクリーンの一部の拡大断面図。

【図15】 反射ミラーの配置関係の原理的説明図。

【図16】 第1の投写光学系の一例を示す構成図。

【図17】 傾いた物面の説明図。

【図18】 図17の像面の結像の像面図。

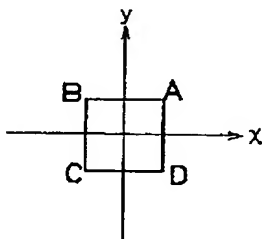
【図19】 斜め投写の光学系の原理説明図。

【図20】 従来の斜め投写光学系の光路図。

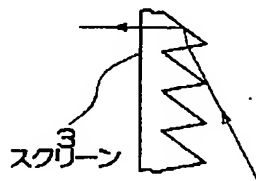
【符号の説明】

- 1 キャビネット
- 2 投写レンズ
- 3 スクリーン
- 4 第1反射ミラー
- 5 第2反射ミラー
- 6 第3反射ミラー
- 7 第4反射ミラー
- 8 照明装置
- 9 ライトバルブ
- 10 画像形成光学系
- 11 偏光装置
- 12 画像光束
- 14 CRT
- 15 仕切り板
- 16 吸気ファン
- 17 排気ファン
- 19 排気ファン

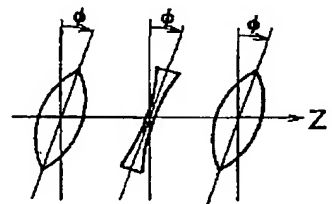
【図10】



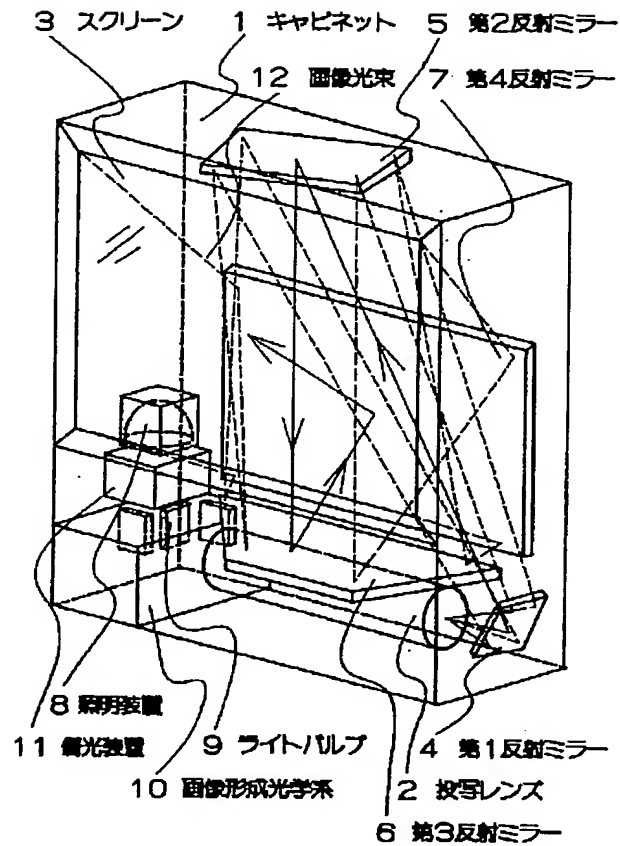
【図14】



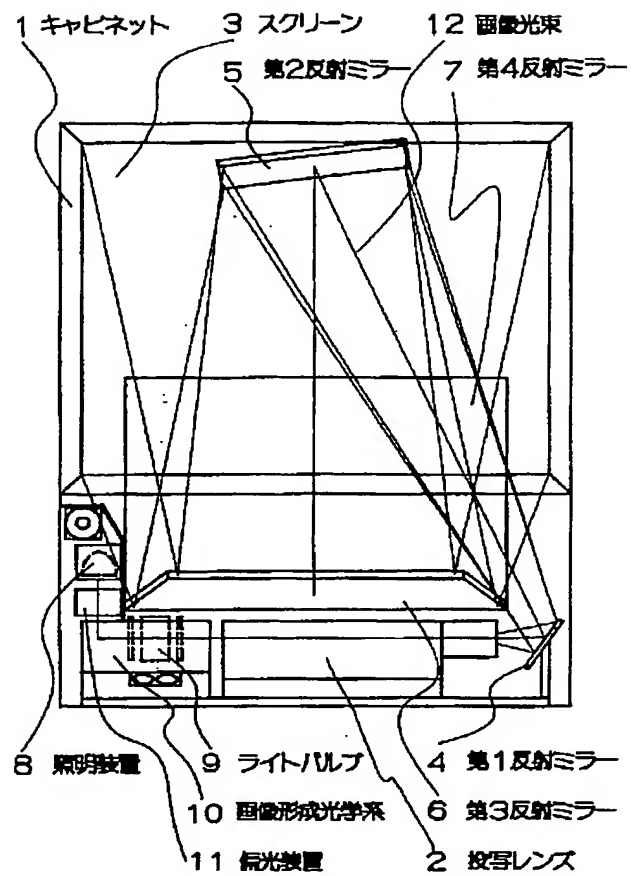
【図16】



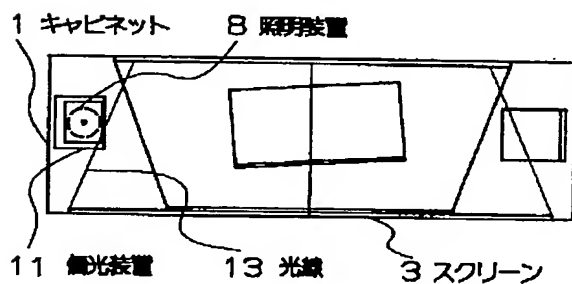
【図1】



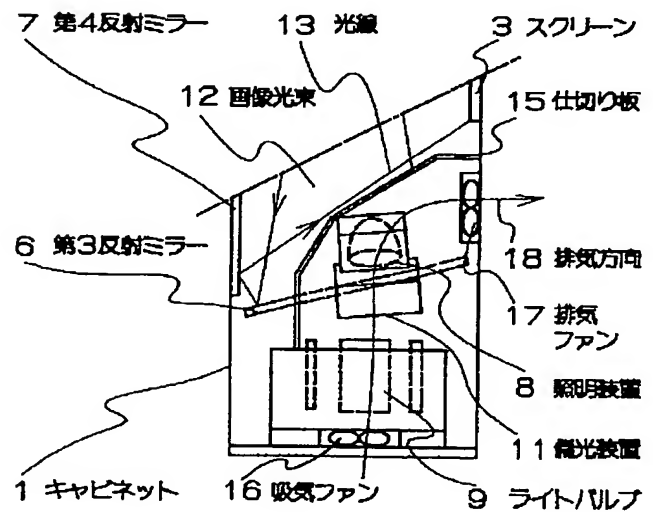
【図2】



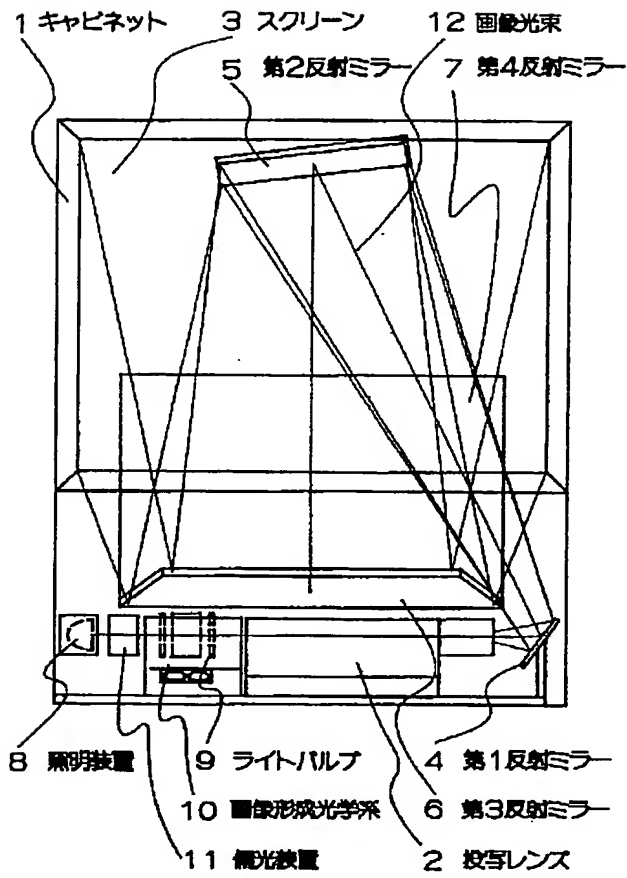
【図3】



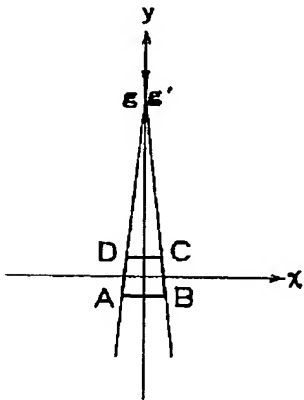
【図8】



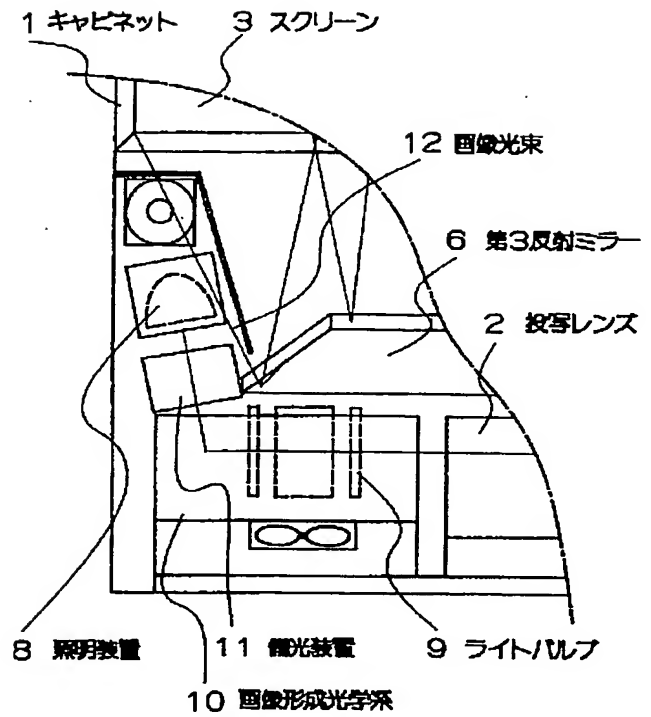
【図 4】



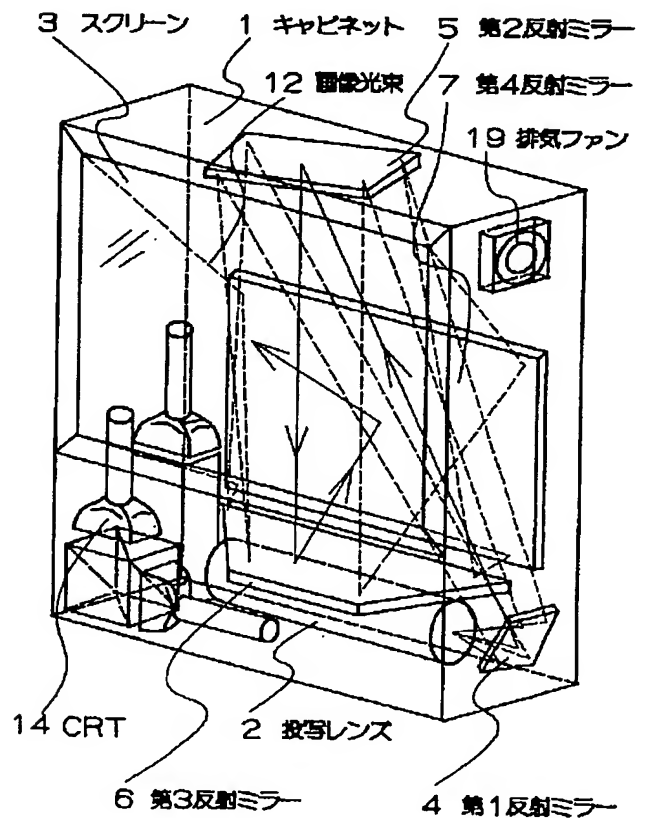
【図 11】



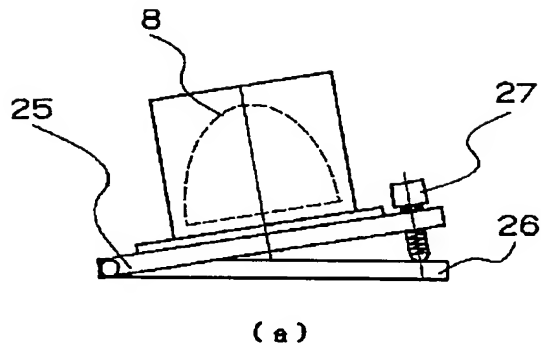
【図 5】



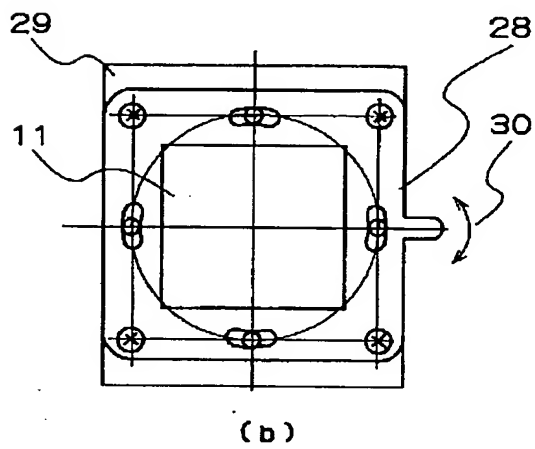
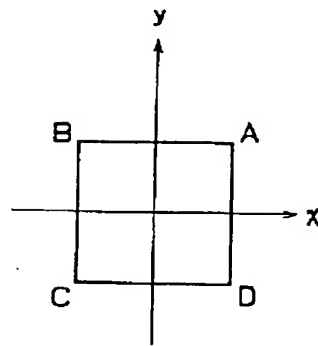
【図 6】



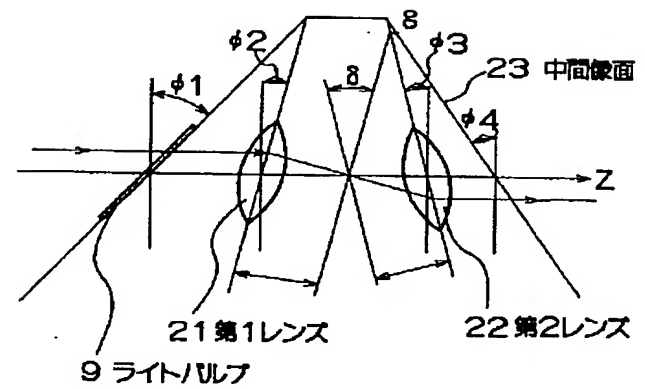
【図 7】



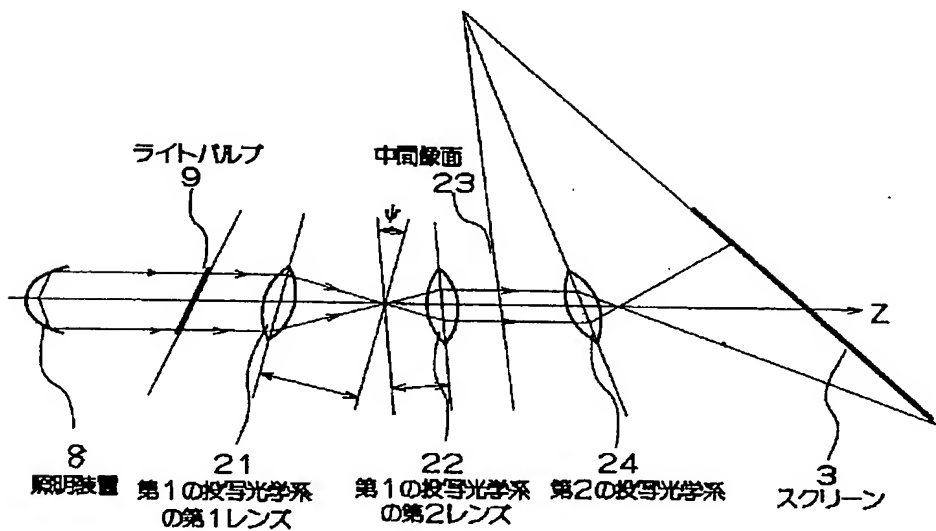
【図 12】



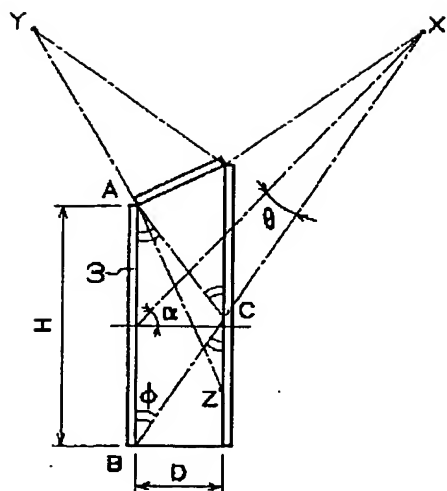
【図 13】



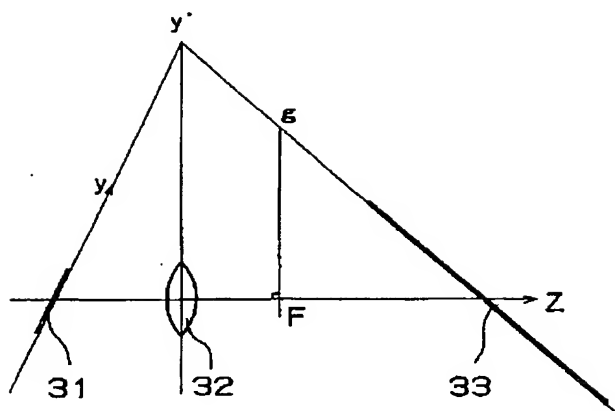
【図 9】



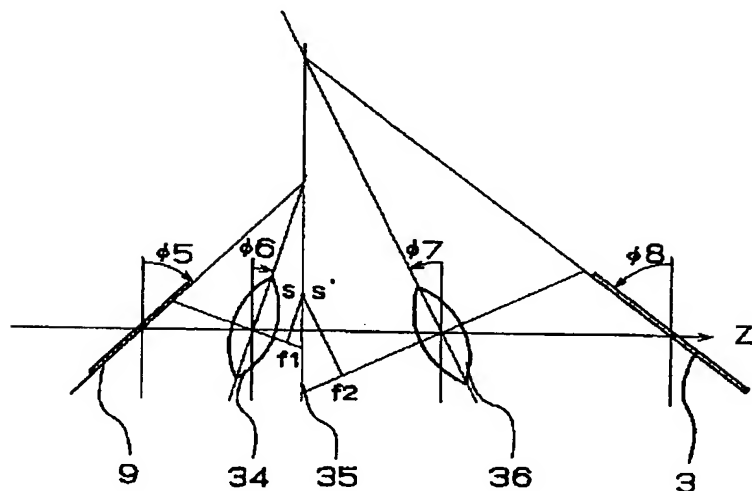
【图 15】



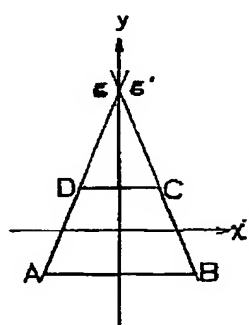
【图 17】



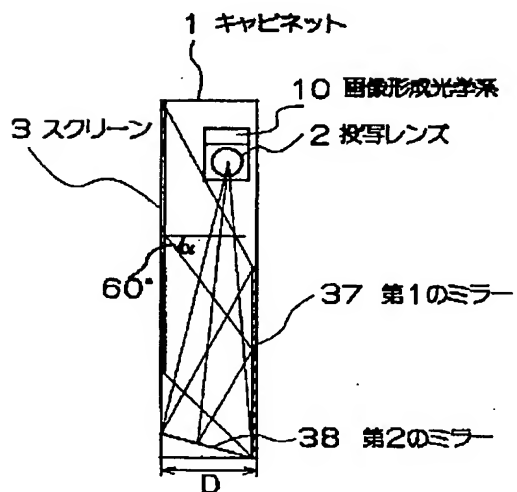
【图 19】



【图 18】



【図 20】



【手続補正書】

【提出日】平成 10 年 9 月 9 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像をスクリーンへ投写するための投写手段と、前記投写手段によって投写された画像をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段とをキャビネット内に有し、前記キャビネットの前面に前記スクリーンが配置されてなる背面投写型表示装置であって、前記画像形成手段と前記投写手段によって投写される画像光束の最外側面との間に、隔離手段が配置されていることを特徴とする背面投写型表示装置。

【請求項 2】 前記隔離手段は、金属あるいは樹脂製であり、かつ外表面が黒色かそれに近い濃色であることを特徴とする請求項 5 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 3】 前記キャビネットの底面より吸気し、前面から排気する冷却構造を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 4】 前記キャビネットの前面より吸気し、底面から排気する冷却構造を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 5】 前記キャビネットの上部に冷却装置が配置され、前記キャビネットの上部から排気する冷却構造を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の背面投写型表示装置。

【請求項 6】 画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像をスクリーンへ投写するための投写手段と、前記投写手段によって投写された画像をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段とをキャビネット内に有し、前記キャビネットの前面に前記スクリーンが配置されてなる背面投写型表示装置であって、前記キャビネットの底面より吸気し、前面から排気する冷却構造を備えることを特徴とする背面投写型表示装置。

【請求項 7】 画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像をスクリーンへ投写するための投写手段と、前記投写手段によって投写された画像をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段とをキャビネット内に有し、前記キャビネットの前面に前記スクリーンが配置されてなる背面投写型表示装置であって、前記キャビネットの前面より吸気し、底面から排気する冷却構造を備えることを特徴とする背面投写型表示装置。

【請求項 8】 画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像をスクリーンへ投写するための投写

手段と、前記投写手段によって投写された画像をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段とをキャビネット内に有し、前記キャビネットの前面に前記スクリーンが配置されてなる背面投写型表示装置であって、前記キャビネットの上部に冷却装置が配置され、前記キャビネットの上部から排気する冷却構造を備えることを特徴とする背面投写型表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の背面投写型表示装置は、画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像をスクリーンへ投写するための投写手段と、前記投写手段によって投写された画像をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段とをキャビネット内に有し、前記キャビネットの前面に前記スクリーンが配置されてなる背面投写型表示装置であって、前記画像形成手段と前記投写手段によって投写される画像光束の最外側面との間に、隔離手段が配置されていることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】 また、前記隔離手段は、金属あるいは樹脂製であり、かつ外表面が黒色かそれに近い濃色であることを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】 また、前記キャビネットの底面より吸気し、前面から排気する冷却構造を備えることを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】 また、前記キャビネットの前面より吸気し、底面から排気する冷却構造を備えることを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 9

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0 0 1 9】また、前記キャビネットの上部に冷却装置が配置され、前記キャビネットの上部から排気する冷却構造を備えることを特徴とする。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 0

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0 0 2 0】また、画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像をスクリーンへ投写するための投写手段と、前記投写手段によって投写された画像をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段とをキャビネット内に有し、前記キャビネットの前面に前記スクリーンが配置されてなる背面投写型表示装置であって、前記キャビネットの底面より吸気し、前面から排気する冷却構造を備えることを特徴とする。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 1

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0 0 2 1】また、本発明の背面投写型表示装置は、画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像をスクリーンへ投写するための投写手段と、前記投写手段によって投写された画像をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段とをキャビネット内に有し、前記キャビネットの前面に前記スクリーンが配置されてなる背面投写型表示装置であって、前記キャビネットの前面より吸気し、底面から排気する冷却構造を備えることを特徴とする。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 2

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0 0 2 2】また、本発明の背面投写型表示装置は、画像形成手段と、前記画像形成手段によって形成された画像をスクリーンへ投写するための投写手段と、前記投写手段によって投写された画像をスクリーンへ導くための少なくとも一つの反射手段とをキャビネット内に有し、前記キャビネットの前面に前記スクリーンが配置されてなる背面投写型表示装置であって、前記キャビネットの上部に冷却装置が配置され、前記キャビネットの上部から排気する冷却構造を備えることを特徴とする。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 3

【補正方法】 削除

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 7

【補正方法】 削除

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 8

【補正方法】 削除

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 9

【補正方法】 削除

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 0

【補正方法】 削除

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 1

【補正方法】 削除

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 2

【補正方法】 削除

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 3

【補正方法】 削除

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 4

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0 0 7 4】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、仕切り板の設置により、コントラストの低下や、正規画像以外のもののスクリーンへの入射を防げ、良好な投写画像が得られる。また黒色あるいはそれに近い濃色の仕切り板であれば、迷光を吸収し乱反射を防ぐので、より効果がある。

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 5

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0 0 7 5】また、キャビネットの前面及び底面、あるいは上部へ排気を行う冷却構造を設けることにより、装置内温度上昇を阻止し、効率的かつ安定した冷却が可能となり、画像表示部品の温度特性が安定し表示劣化が起

きない、反射ミラー等の構成部品に熱歪による画像の歪みが発生しないという効果が生まれる。これらの効果は、装置の信頼性を大きく向上させる。